

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

015855415 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2004-013245/200402

XRPX Acc No: N04-009810

**Controlling internal combustion engine involves matching time profiles of estimated and measured lambda signals, correcting air mass signal and/or fuel mass signal by comparing matched lambda signals**

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC )

Inventor: BLEILE T; KRAUS B; WIELAND R

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
-----------	------	------	-------------	------	------	------

DE 10221376	A1	20031127	DE 1021376	A	20020514	200402 B
-------------	----	----------	------------	---	----------	----------

Priority Applications (No Type Date): DE 1021376 A 20020514

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 10221376	A1	8	F02D-041/14		
-------------	----	---	-------------	--	--

Abstract (Basic): DE 10221376 A1

NOVELTY - The method involves defining an estimated lambda signal starting from operating parameters and detecting a measured lambda signal with a sensor, whereby the time profiles of the estimated and measured lambda signals are matched to each other and correcting an air mass signal and/or a fuel mass signal starting from the comparison of the matched lambda signals.

DETAILED DESCRIPTION - AN INDEPENDENT CLAIM is also included for the following:

(a) an arrangement for controlling an internal combustion engine.

USE - For controlling an internal combustion engine.

ADVANTAGE - Enables correction at all working points and not only limited to static operating states.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic representation of the inventive method of controlling an internal combustion engine

air system model (200)

correction evic (220)

regulator (230)

oxygen content sensor (240)

sensor model (250)

pp; 8 DwgNo 2/3

Title Terms: CONTROL; INTERNAL; COMBUST; ENGINE; MATCH; TIME; PROFILE; ESTIMATE; MEASURE; LAMBDA; SIGNAL; CORRECT; AIR; MASS; SIGNAL; FUEL; MASS ; SIGNAL; COMPARE; MATCH; LAMBDA; SIGNAL

Derwent Class: Q52; X22

International Patent Class (Main): F02D-041/14

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): X22-A03A

?



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 21 376 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 02 D 41/14**

⑳ Aktenzeichen: 102 21 376.3  
㉔ Anmeldetag: 14. 5. 2002  
㉕ Offenlegungstag: 27. 11. 2003

**DE 102 21 376 A 1**

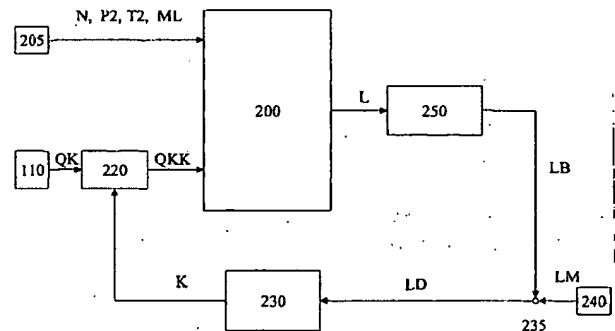
⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Bleile, Thomas, 70435 Stuttgart, DE; Kraus,  
Benedikt, 70806 Kornwestheim, DE; Wieland,  
Ramon, 71706 Markgröningen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine

⑤⑦ Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine beschrieben, bei dem ausgehend von Betriebskenngrößen ein geschätztes Lambdasignal vorgegeben und mittels eines Sensors ein gemessenes Lambdasignal erfasst wird. Das zeitliche Verhalten des geschätzten Lambdasignals und das zeitliche Verhalten des gemessenen Lambdasignals werden aneinander angepasst. Ausgehend von dem Vergleich der angepassten Lambdasignale ein Luftmassensignal und/oder wird ein Kraftstoffmesssignal korrigiert.



**DE 102 21 376 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Brennkraftmaschine gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine ist beispielsweise aus der DE 100 17 280 bekannt. Dort wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine beschrieben, bei der mittels wenigstens eines Modelles die Sauerstoffmenge, die in die Brennkraftmaschine strömt, ausgehend von wenigstens einer Stellgröße und wenigstens einer Meßgröße, die den Zustand der Luft in einem Ansaugrohr charakterisiert, bestimmt wird. Desweiteren wird ein Signal bezüglich der Sauerstoffkonzentration im Abgastrakt bestimmt, das dem Ausgangssignal einer Lambdasonde entspricht.

[0003] Bei modernen Brennkraftmaschinen werden zunehmend höhere Anforderungen an Abgaswerte und Verbrauchswerte gestellt. Serienstreuungen im Einspritzsystem und/oder im Luftmassensignal führen zu erhöhten Emissionen der Fahrzeuge, da die für die Regelung und/oder Steuerung zur Verfügung stehenden Signale fehlerbehaftet sind. Serienstreuungen im Einspritzsystem führen zu Abweichungen zwischen der errechneten und der tatsächlichen Einspritzmenge.

[0004] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass ausgehend von Betriebskenngrößen eingeschätztes Lambdasignal vorgegeben und mittels eines Sensors ein gemessenes Lambdasignal erfasst wird, wobei das zeitliche Verhalten des geschätzten Lambdasignals und das zeitliche Verhalten des gemessenen Lambdasignals aneinander angepasst werden, und dass ausgehend von dem Vergleich der angepassten Lambdasignale ein Luftmassensignal und/oder ein Kraftstoffmassensignal korrigiert wird. Dies bedeutet ausgehend von dem Vergleich zwischen einem gemessenen Lambdasignal und einem geschätzten Lambdasignal wird der Fehler des Luftmassensignals und/oder des Kraftstoffmassensignals bestimmt. Ausgehend von dieser Abweichung wird dann jeweils das fehlerbehaftete Signal korrigiert. Dadurch lässt sich abhängig davon, welches Signal mit hoher Genauigkeit vorliegt, dass jeweilige andere Signal korrigieren. Durch die genaue Erfassung eines Signals lassen sich auch die Streuungen und Ungenauigkeiten eines zweiten Signals kompensieren. Dadurch, dass das zeitliche Verhalten des geschätzten Lambdasignals und des gemessenen Lambdasignals aneinander angepasst werden, kann die Korrektur in allen Betriebspunkten erfolgen und ist nicht nur auf statische Betriebszustände beschränkt.

[0005] Besonders vorteilhaft ist es, wenn mittels eines Sensormodells das zeitliche Verhalten des geschätzten Lambdasignals an das gemessene Lambdasignal angepasst wird. Dies bedeutet, das geschätzte Lambdasignal, das bevorzugt mittels des Modells berechnet wird, derart korrigiert wird, dass das zeitliche Verhalten des Sensors nachgebildet wird.

[0006] Besonders vorteilhaft ist es, wenn mittels eines Modells ausgehend von wenigstens einem Drehzahlsignal, dem Kraftstoffmassensignal und dem Luftmassensignal das Lambdasignal vorgegeben wird. Bei Weiterbildungen der Erfindung können neben diesen Größen noch weitere Größen berücksichtigt werden.

[0007] Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass ausgehend von einem genauen Wert für das Kraftstoffmassensignal und dem gemessenen Lambdasignal ein Korrekturwert für das Luftmassensignal bestimmt wird.

[0008] Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass ausgehend von einem genauen Wert für die Luftmasse und dem gemessenen Lambdasignal eine Korrekturwert für das Kraftstoffmassensignal bestimmt wird.

[0009] Durch die Verwendung einer Lambdasonde im Abgastrakt und mit Kenntnis der in den Motor eingespritzten Kraftstoffmenge kann die zugeführte Frischluftmasse bestimmt werden. Ausgehend von dem so bestimmten Luftmassensignalfehler können durch geeignete Maßnahmen im Steuergerät die Auswirkungen auf die Emissionen reduziert werden. Entsprechend kann bei Kenntnis der dem Motor zugeführten Frischluftmasse ausgehend von dem Lambdasignal die eingespritzte Kraftstoffmasse bestimmt werden. Unter Verwendung des so bestimmten Kraftstoffmassenfehlers können durch die geeignete Maßnahmen im Steuergerät die Auswirkungen auf die Emissionen reduziert werden.

## Zeichnung

[0010] Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen erläutert.

[0011] Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm der erfindungsgemäßen Vorrichtung und die

[0012] Fig. 2 und 3 zwei Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorgehensweise.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0013] In Fig. 1 sind die wesentlichen Elemente einer Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine als Blockdiagramm dargestellt. Ein Steuergerät ist mit 100 bezeichnet. Dieses umfasst unter anderem eine Stellgrößenvorgabe 110 und ein Modell 120. Dem Steuergerät 100 werden die Ausgangssignale erster Sensoren 130 und zweiter Sensoren 140 zugeführt. Die ersten Sensoren beaufschlagen im wesentlichen die Stellgrößenvorgabe 110 und die zweiten Sensoren 140 das Modell 120 mit Signalen. Diese Darstellung ist dabei lediglich beispielhaft, da verschiedene Sensoren sowohl die Stellgrößenvorgabe 110 als auch das Modell 120 mit Signalen beaufschlagen können.

[0014] Die Stellgrößenvorgabe beaufschlagt wenigstens ein Stellelement 150 mit Ansteuersignalen. Das wenigstens eine Stellelement 150 bestimmt die einzuspritzende Kraftstoffmenge, den Zeitpunkt und/oder das Ende der Kraftstoffzumessung. Des weiteren können weitere Stellelemente vorgesehen sein, die beispielsweise die Abgasrückführrate beziehungsweise andere Betriebskenngrößen beeinflussen können.

[0015] Das Modell 120 tauscht mit der Stellgrößenvorgabe 110 verschiedene Signale aus.

[0016] Ausgehend von den Sensorsignalen, die verschiedene Betriebskenngrößen charakterisieren, berechnet die Stellgrößenvorgabe 110 Ansteuersignale zur Beaufschlagung des Stellelements 150 bzw. der Stellelemente 150. Verschiedene Größen werden von dem Modell 120 ausgehend von Betriebskenngrößen oder intern in der Stellgrößenvorgabe 110 vorliegenden Signalen mittels eines oder mehrerer Modelle berechnet. Ein solches Modell ist beispielsweise aus der DE 100 17 280 bekannt. Die berechneten Größen werden von der Stellgrößenvorgabe 110 bei der Vorgabe der Ansteuersignale für die Stellelemente 150 berücksichtigt.

[0017] In Fig. 2 ist eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorgehensweise dargestellt. Ein Modell des Luftsystems ist mit 200 bezeichnet. Diesem werden die Ausgangssignale N, P2, T2 und ML einer ersten Signalvorgabe 205 zugeleitet. Des weiteren gelangt das Ausgangssignal QK einer zweiten Signalvorgabe 210 über eine Korrekturvorrichtung 220 zu dem Modell des Luftsystems. Das

Modell des Luftsystems 200 wird im folgenden auch als erstes Modell bezeichnet. Mit dem Ausgangssignal L des ersten Modells wird ein Sensormodell 250, das auch als zweites Modell bezeichnet wird, beaufschlagt. Das Ausgangssignal LB des Sensormodells 250 gelangt über einen Verknüpfungspunkt 235 zu einer Regelung 230. Das Ausgangssignal der Regelung 230 gelangt zu dem zweiten Eingang der Korrekturereinrichtung 220. Am Verknüpfungspunkt 235 liegt ferner das Ausgangssignal LM eines Lambdasensors 140 an.

[0018] Bei der ersten Signalvorgabe 205 handelt es sich vorzugsweise um Sensoren zur Erfassung eines Drehzahlsignals N der Brennkraftmaschine, eines Drucksignales P2, das den Druck im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine charakterisiert, und/oder eines Temperatursignals T2, das die Temperatur der Luft im Ansaugtrakt charakterisiert. Das Signal ML, das die der Brennkraftmaschine zugeführte Luftmasse charakterisiert, wird vorzugsweise von einem Sensor bereitgestellt.

[0019] Bei der zweiten Signalvorgabe handelt es sich um die Stellgrößenvorgabe, die das Signal QK, das die einzuspritzende Kraftstoffmasse charakterisiert, bereitstellt. Dieses Signal Qk gelangt über die Korrekturereinrichtung 220 ebenfalls zu dem Modell 200, das dem Modell 120 in der Fig. 1 entspricht. Dieses Modell 200 des Luftsystems liefert zum einen verschiedene Größen an die Stellgrößenvorgabe 110, die zur Vorgabe der Ansteuersignale für die Stellelemente benötigt wird. Des weiteren stellt das erste Modell ein Signal L bereit, das der Sauerstoffkonzentration im Abgas entspricht.

[0020] Das Ausgangssignal L des Modells wird von dem Sensormodell 250 korrigiert. Dieses so korrigierte Signal LB wird dann im Verknüpfungspunkt 235 mit dem Ausgangssignal LM eines Lambdasensors verglichen. Ausgehend von der Differenz LD der beiden Signale bestimmt der Regler 230 einen Korrekturwert K zur Korrektur des Kraftstoffmassensignals QK.

[0021] Das Modell des Luftsystems verwendet unter anderem die folgende Formel:

$$L = ML / (14.5 \cdot QK)$$

[0022] Diese Formel gibt den Zusammenhang zwischen dem Lambdasignal L der Luftmassensignal ML und der Einspritzmenge QK an. Dabei handelt es sich bei dem Luftmassensignal ML und dem Lambdawert L um Sensorsignale. Dieser Zusammenhang gilt nur für stationäre Betriebspunkte.

[0023] Bei dynamischen Vorgängen ergeben sich durch Systemzeitkonstanten Abweichungen von der obigen Formel. Werden diese Systemzeitkonstanten nicht berücksichtigt, so ist eine Bestimmung der Einspritzmasse mit obiger Formel nur im stationären Betrieb möglich. Das heißt nur in stationären Betriebszuständen kann die Abweichung zwischen der tatsächlich eingespritzten Kraftstoffmenge und der gewünschten Kraftstoffmenge QK bestimmt und ausgehend von dieser Abweichung ein Korrekturwert K bestimmt werden.

[0024] Die erfindungsgemäße Vorgehensweise ermöglicht, dass auch in instationären Betriebszuständen ein entsprechender Korrekturwert K bestimmt werden kann. Hierzu ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass mittels des ersten Modells 200 auch die Systemzeitkonstanten des Luftsystems nachgebildet werden. Das erste Modell berücksichtigt die Systemzeitkonstanten des Luftsystems mit Hilfe eines Modells. Das heißt, das Modell liefert aufgrund der Eingangsgrößen einen Schätzwert für den Sauerstoffgehalt im Abgas.

[0025] Der Sensor 240 zur Messung des Sauerstoffgehalts weist ein charakteristisches Übertragungsverhalten auf. Dieses wird von dem Sensormodell berücksichtigt. Das heißt, das Sensormodell passt das Ausgangssignal des Modells an das Ausgangssignal des Sensors an. Das heißt das Ausgangssignal LB des Sensormodells hat das gleiche zeitliche Verhalten wie das Ausgangssignal LM des Sensors.

[0026] Erfindungsgemäß wird nun im Verknüpfungspunkt 230 das Ausgangssignal LB des Sensormodells, das dem korrigierten Schätzwert des ersten Modells entspricht, mit dem Ausgangssignal LM des Lambdasensors verglichen. Die Abweichung dieser beiden Werte ist ein Maß für den aktuellen Einspritzmassenfehler. Das heißt, ist die Abweichung Null, das heißt, das Ausgangssignal L des ersten Modells und das Ausgangssignal LM des Lambdasensors sind gleich, so entspricht die von dem Modell verarbeitete Kraftstoffmasse der tatsächlichen Kraftstoffmasse. Weichen die beiden Werte voneinander ab, so gibt der Regler 230 einen Korrekturwert K vor, mit dem das Kraftstoffmassensignal QK so lange korrigiert wird, bis das korrigierte Kraftstoffmassensignal QKK der tatsächlich eingespritzten Kraftstoffmasse entspricht.

[0027] Erfindungsgemäß wird nicht die berechnete Kraftstoffmasse mit der tatsächlichen Kraftstoffmasse verglichen sondern es wird der geschätzte Wert für das Lambdasignal mit dem gemessenen Lambdasignal verglichen und ausgehend von diesem Vergleich wird dann ein Korrekturwert K zur Korrektur des Kraftstoffmassensignals QK bestimmt.

[0028] In Fig. 3 ist eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorgehensweise dargestellt. Ein Modell des Luftsystems ist mit 200 bezeichnet. Diesem werden die Ausgangssignale N, P2, T2 und ML einer ersten Signalvorgabe 205 zugeleitet. Des weiteren gelangt das Ausgangssignal QK einer zweiten Signalvorgabe 310 über eine Korrekturereinrichtung 320 zu dem Modell des Luftsystems. Das Modell des Luftsystems 200 wird im folgenden auch als erstes Modell bezeichnet. Mit dem Ausgangssignal L des ersten Modells wird ein Sensormodell 250, das auch als zweites Modell bezeichnet wird, beaufschlagt. Das Ausgangssignal LB des Sensormodells 250 gelangt über einen Verknüpfungspunkt 235 zu einer Regelung 230. Das Ausgangssignal der Regelung 230 gelangt zu dem zweiten Eingang der Korrekturereinrichtung 320. Am Verknüpfungspunkt 235 liegt ferner das Ausgangssignal LM eines Lambdasensors 140 an.

[0029] Bei der ersten Signalvorgabe 205 handelt es sich vorzugsweise um Sensoren zur Erfassung eines Drehzahlsignals N der Brennkraftmaschine, eines Drucksignales P2, das den Druck im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine charakterisiert, und/oder eines Temperatursignals T2, das die Temperatur der Luft im Ansaugtrakt charakterisiert. Bei dem Signal QK, das ebenfalls von der ersten Signalvorgabe bereitgestellt wird, handelt es sich um ein Signal, das die einzuspritzende Kraftstoffmasse charakterisiert. Dieses Signal QK wird vorzugsweise von der Stellgrößenvorgabe 110 bereitgestellt.

[0030] Bei der zweiten Signalvorgabe 310 handelt es sich um einen Sensor, der ein Signal ML bezüglich der Luftmasse, die der Brennkraftmaschine zugeführt wird, bereitstellt. Dieses gelangt über die Korrekturereinrichtung 320 ebenfalls zu dem Modell 200, das dem Modell 120 in der Fig. 1 entspricht. Dieses Modell 200 des Luftsystems liefert zum einen verschiedene Größen an die Stellgrößenvorgabe 110, die zur Vorgabe der Ansteuersignale für die Stellelemente benötigt wird. Des weiteren stellt das erste Modell ein Signal L bereit, das der Sauerstoffkonzentration im Abgas entspricht.

[0031] Das Ausgangssignal L des Modells wird von dem

Sensormodell 250 korrigiert. Dieses so korrigierte Signal LB wird dann im Verknüpfungspunkt 235 mit dem Ausgangssignal LM eines Lambdasensors verglichen. Ausgehend von der Differenz LD der beiden Signale bestimmt der Regler 230 einen Korrekturwert K zur Korrektur des Ausgangssignals ML des Luftmassensensors 210.

[0032] Das Modell des Luftsystems verwendet unter anderem die folgende Formel:

$$L = ML / (14.5 \cdot QK)$$

[0033] Diese Formel gibt den Zusammenhang zwischen dem Lambdasignal L der Frischluftmasse ML und der Einspritzmenge QK an. Dabei handelt es sich bei dem Luftmassenwert ML und dem Lambdawert L um Sensorsignale. Dieser Zusammenhang gilt nur für stationäre Betriebspunkte.

[0034] Bei dynamischen Vorgängen ergeben sich durch Systemzeitkonstanten Abweichungen von der obigen Formel. Werden diese Systemzeitkonstanten nicht berücksichtigt, so ist eine Bestimmung der Einspritzmasse mit obiger Formel nur im stationären Betrieb möglich. Das heißt nur in stationären Betriebszuständen kann die Abweichung zwischen der tatsächlich eingespritzten Kraftstoffmenge und der gewünschten Kraftstoffmenge QK bestimmt und ausgehend von dieser Abweichung ein Korrekturwert K bestimmt werden.

[0035] Die erfindungsgemäße Vorgehensweise ermöglicht, dass auch in instationären Betriebszuständen ein entsprechender Korrekturwert K bestimmt werden kann. Hierzu ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass mittels des ersten Modells 200 auch die Systemzeitkonstanten des Luftsystems nachgebildet werden. Das erste Modell berücksichtigt die Systemzeitkonstanten des Luftsystems mit Hilfe eines Modells. Das heißt, das Modell liefert aufgrund der Eingangsgrößen einen Schätzwert für den Sauerstoffgehalt im Abgas.

[0036] Der Sensor 240 zur Messung des Sauerstoffgehalts weist ein charakteristisches Übertragungsverhalten auf. Dieses wird von dem Sensormodell berücksichtigt. Das heißt, das Sensormodell passt das Ausgangssignal des Modells an das Ausgangssignal des Sensors an. Das heißt das Ausgangssignal LB des Sensormodells hat das gleiche zeitliche Verhalten wie das Ausgangssignal LM des Sensors.

[0037] Erfindungsgemäß wird nun im Verknüpfungspunkt 230 das Ausgangssignal LB des Sensormodells, das dem korrigierten Schätzwert des ersten Modells entspricht, mit dem Ausgangssignal LM des Lambdasensors verglichen. Die Abweichung dieser beiden Werte ist ein Maß für den aktuellen Luftmassenfehler. Das heißt, ist die Abweichung Null, das heißt, das Ausgangssignal L des ersten Modells und das Ausgangssignal LM des Lambdasensors sind gleich, so entspricht die von dem Modell verarbeitete Luftmenge der tatsächlichen Luftmenge. Weichen die beiden Werte voneinander ab, so gibt der Regler 230 einen Korrekturwert K vor, mit dem das Luftmassensignal ML so lange korrigiert wird, bis das korrigierte Luftmassensignal MLK der tatsächlich Luftmenge entspricht.

[0038] Erfindungsgemäß wird nicht die berechnete Luftmenge mit der tatsächlichen Luftmenge verglichen sondern es wird der geschätzte Wert für das Lambdasignal mit dem gemessenen Lambdasignal verglichen und ausgehend von diesem Vergleich wird dann ein Korrekturwert K zur Korrektur des Luftmassensignals ML bestimmt.

[0039] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vorgesehen, dass die ermittelten Korrekturwerte K in Abhängigkeit vom aktuellen Betriebspunkt

abgespeichert werden. Wird dieser Betriebspunkt erneut angefahren, so kann der Regler 230 auf den abgespeicherten Wert initialisiert werden. Durch diese Vorgehensweise ergibt sich bei schnellen Betriebspunktwechseln ein Dynamikvorteil.

[0040] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass nicht das Ausgangssignal des Modells 200 sondern das Ausgangssignal des Sensors 240 mittels des Sensormodells korrigiert wird. Dies bedeutet, dass das mittels des Sensormodells das zeitliche Verhalten des gemessenen Lambdasignals an das geschätzte Lambdasignal angepasst wird.

[0041] Besonders vorteilhaft ist eine Kombination des Ausführungsformen der Fig. 2 und 3. Dabei ist vorgesehen, dass abhängig vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine die Luftmasse oder die Kraftstoffmenge korrigiert wird. Vorzugsweise erfolgt die Umschaltung zwischen der Korrektur der Luftmenge und der Korrektur der Kraftstoffmenge abhängig von wenigstens der Drehzahl und/oder einer die Kraftstoffmenge charakterisierenden Größe.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Brennkraftmaschine, bei dem ausgehend von Betriebskenngrößen ein geschätztes Lambdasignal vorgegeben und mittels eines Sensors ein gemessenes Lambdasignal erfasst wird, wobei das zeitliche Verhalten des geschätzten Lambdasignals und das zeitliche Verhalten des gemessenen Lambdasignals aneinander angepasst werden, und dass ausgehend von dem Vergleich der angepassten Lambdasignale ein Luftmassensignal und/oder ein Kraftstoffmassensignal korrigiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Sensormodells das geschätzte Lambdasignal an das gemessene Lambdasignal angepasst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Modells ausgehend von wenigstens einem Drehzahlsignal, dem Kraftstoffmassensignal und dem Luftmassensignal das Lambdasignal vorgegeben wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensormodell das zeitliche Verhalten des Sensors zur Erfassung des Lambdasignals nachbildet.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ausgehend von einem genauen Wert für das Kraftstoffmassensignal und dem gemessenen Lambdasignal ein Korrekturwert für das Luftmassensignal bestimmt wird.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ausgehend von einem genauen Wert für die Luftmasse und dem gemessenen Lambdasignal eine Korrekturwert für das Kraftstoffmassensignal bestimmt wird.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Korrekturwerte abhängig vom Betriebspunkt abgespeichert werden.
8. Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine, mit einem Modell, das ausgehend von Betriebskenngrößen ein geschätztes Lambdasignal vorgibt, einem Sensor der ein gemessenes Lambdasignal erfasst, mit Mitteln, die das zeitliche Verhalten des geschätzten Lambdasignals und das zeitliche Verhalten des gemessenen Lambdasignals aneinander anpassen, und Mitteln, die ausgehend von dem Vergleich der angepassten Lambdasignale ein Luftmassensignal und/oder ein

Kraftstoffmassensignal korrigieren.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

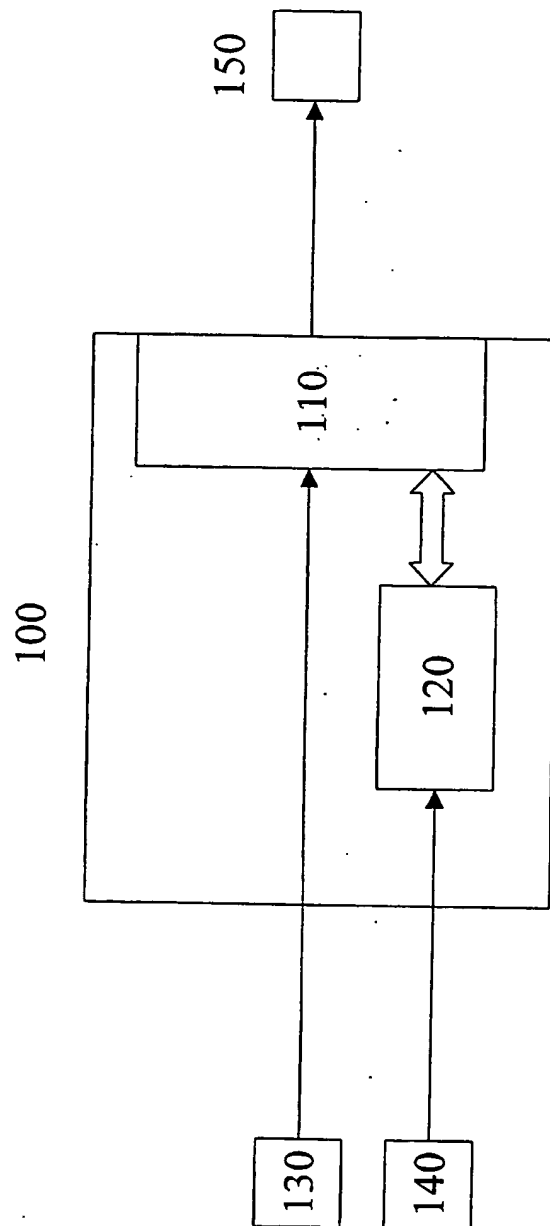


Fig. 1

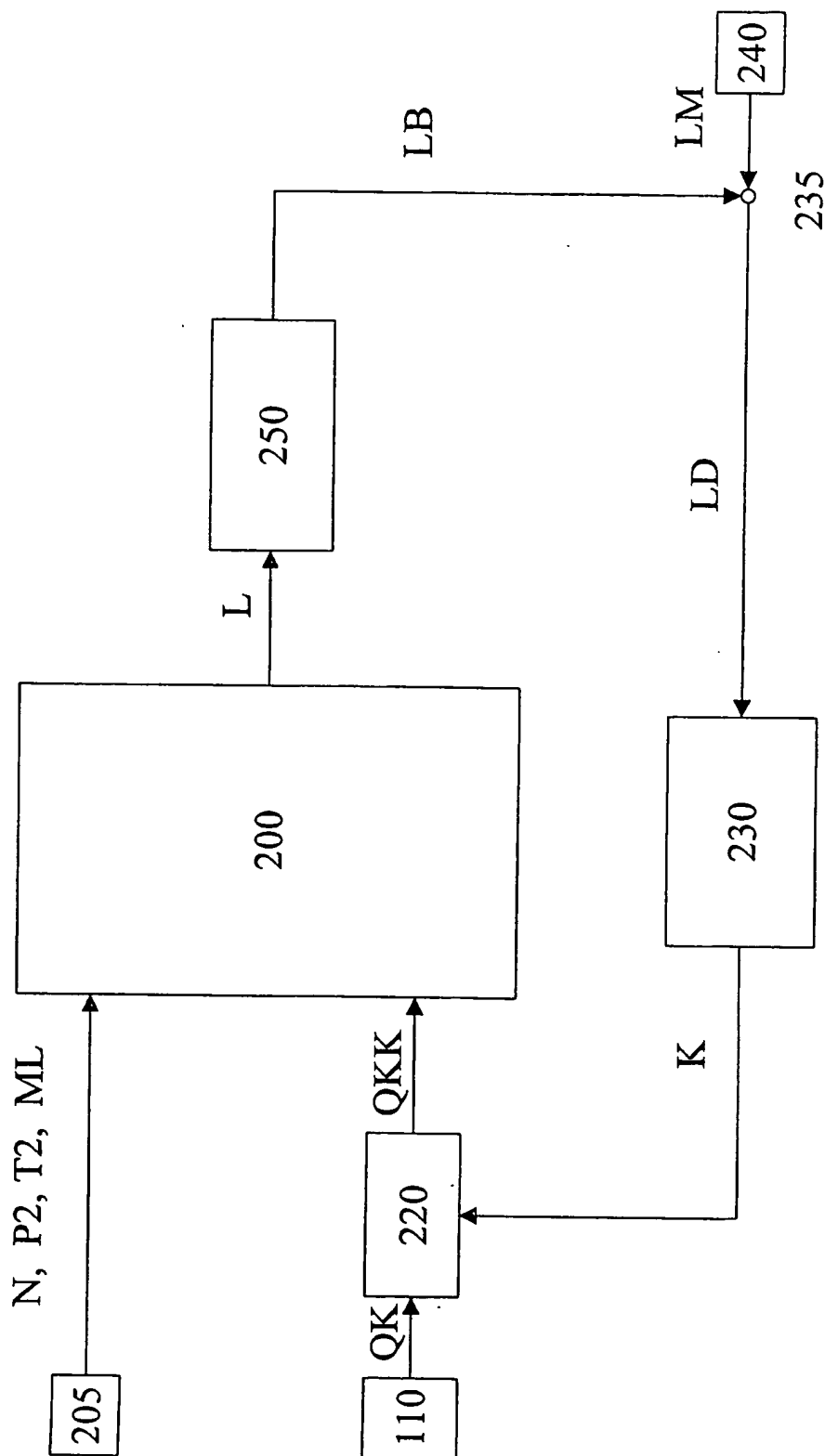


Fig. 2



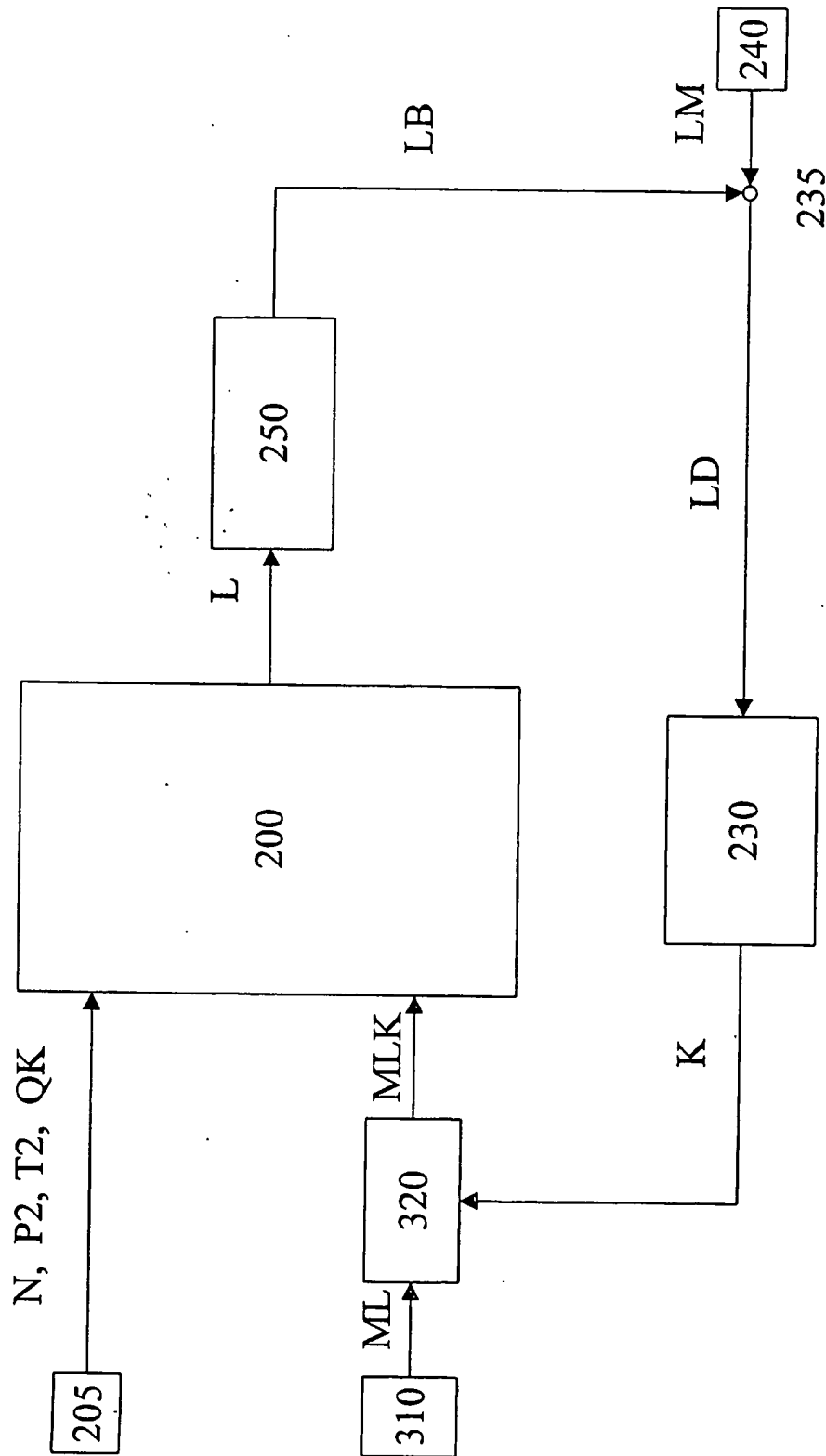


Fig. 3